

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Masanao SAKAI
Title: RESOURCE RESERVATION PROTOCOL SUBSTITUTE REPLY
ROUTER, RESOURCE RESERVATION PROTOCOL SUBSTITUTE
REPLY SYSTEM AND RESOURCE RESERVATION PROTOCOL
SUBSTITUTE REPLY METHOD USED IN THE SAME
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 09/09/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-264915
filed 09/11/2002.

Respectfully submitted,

Date: September 9, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5407
Facsimile: (202) 672-5399

By

Philip J. Artivola *Reg. No. 38,819*

for

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 1 日
Date of Application:

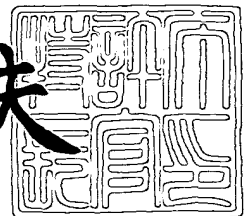
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 4 9 1 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 6 4 9 1 5]

出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 41810237

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 酒井 征直

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 R S V P 代理応答ルータ、R S V P 代理応答システム及びそれに用いる R S V P 代理応答方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信ホストから受信ホストにデータパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送信ホストから送信される確認メッセージを前記受信ホストに転送する R S V P 代理応答ルータであって、

前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視しかつ当該応答メッセージを基に前記受信ホストが R S V P (R e S o u r c e r e s e r V a t i o n P r o t o c o l) に対応する機器か否かを判別する判別手段と、前記 R S V P に対応しない機器と判別された受信ホストの代理で前記 R S V P の手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約する代理 R S V P 制御手段とを有することを特徴とする R S V P 代理応答ルータ。

【請求項 2】 前記判別手段は、前記確認メッセージとして送信される前記 R S V P の P a t h メッセージに対する前記受信ホストからの前記応答メッセージでありかつ対応していないプロトコルのパケットを受信した際に当該パケットの送信元に送信される I C M P (I n t e r n e t C o n t r o l M e s s a g e P r o t o c o l) メッセージを監視し、その I C M P メッセージから前記 R S V P に対応する機器か否かを判別することを特徴とする請求項 1 記載の R S V P 代理応答ルータ。

【請求項 3】 前記代理 R S V P 制御手段は、前記受信ホストの代わりに前記 P a t h メッセージに対しかつ前記送信経路でのサービス品質を示す R e s v メッセージを生成して前記送信ホストに向かう経路上に送信することを特徴とする請求項 2 記載の R S V P 代理応答ルータ。

【請求項 4】 前記 R S V P に対応していない受信ホストと前記 R S V P に対応している受信ホストとが多数混在するネットワークに対応して配設されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載の R S V P 代理応答ルータ。

【請求項5】 前記R S V Pに対応していない受信ホストと前記R S V Pに対応している受信ホストとが多数混在するネットワーク内に配設されたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載のR S V P代理応答ルータ。

【請求項6】 前記R S V Pに対応していない受信ホストからなるネットワークと前記R S V Pに対応している受信ホストからなるネットワークとにそれぞれ対応して配設されたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載のR S V P代理応答ルータ。

【請求項7】 送信ホストから受信ホストにデータパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送信ホストから送信される確認メッセージを前記送信ホストと前記受信ホストとの間に配設されたR S V P代理応答ルータによって前記受信ホストに転送するR S V P代理応答システムであって、

前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視しかつ当該応答メッセージを基に前記受信ホストがR S V P (R e S o u r c e r e s e r V a t i o n P r o t o c o l) に対応する機器か否かを判別する判別手段と、前記R S V Pに対応しない機器と判別された受信ホストに代わって前記R S V Pの手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約する代理R S V P制御手段とを前記R S V P代理応答ルータに有することを特徴とするR S V P代理応答システム。

【請求項8】 前記判別手段は、前記確認メッセージとして送信される前記R S V PのP a t hメッセージに対する前記受信ホストからの前記応答メッセージでありかつ対応していないプロトコルのパケットを受信した際に当該パケットの送信元に送信されるI C M P (I n t e r n e t C o n t r o l M e s s a g e P r o t o c o l) メッセージを監視し、そのI C M Pメッセージから前記R S V Pに対応する機器か否かを判別することを特徴とする請求項7記載のR S V P代理応答システム。

【請求項9】 前記代理R S V P制御手段は、前記受信ホストの代わりに前記P a t hメッセージに対しかつ前記送信経路でのサービス品質を示すR e s vメッセージを生成して前記送信ホストに向かう経路上に送信することを特徴とす

る請求項 8 記載の R S V P 代理応答システム。

【請求項 1 0】 前記 R S V P 代理応答ルータを、前記 R S V P に対応していない受信ホストと前記 R S V P に対応している受信ホストとが多数混在するネットワークに対応して配設したことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか記載の R S V P 代理応答システム。

【請求項 1 1】 前記 R S V P 代理応答ルータを、前記 R S V P に対応していない受信ホストと前記 R S V P に対応している受信ホストとが多数混在するネットワーク内に配設したことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか記載の R S V P 代理応答システム。

【請求項 1 2】 前記 R S V P 代理応答ルータを、前記 R S V P に対応していない受信ホストからなるネットワークと前記 R S V P に対応している受信ホストからなるネットワークとにそれぞれ対応して配設したことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか記載の R S V P 代理応答システム。

【請求項 1 3】 送信ホストから受信ホストにデータパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送信ホストから送信される確認メッセージを前記送信ホストと前記受信ホストとの間に配設された R S V P 代理応答ルータによって前記受信ホストに転送する R S V P 代理応答方法であって、前記 R S V P 代理応答ルータが、前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視し、当該応答メッセージを基に前記受信ホストが R S V P (R e S o u r c e r e s e r v a t i o n P r o t o c o l) に対応しない機器であると判別された時に前記受信ホストに代わって前記 R S V P の手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約することを特徴とする R S V P 代理応答方法。

【請求項 1 4】 前記 R S V P 代理応答ルータが、前記確認メッセージとして送信される前記 R S V P の P a t h メッセージに対する前記受信ホストからの前記応答メッセージでありかつ対応していないプロトコルのパケットを受信した際に当該パケットの送信元に送信される I C M P (I n t e r n e t C o n t r o l M e s s a g e P r o t o c o l) メッセージを監視し、その I C M P メッセージから前記 R S V P に対応する機器か否かを判別することを特徴とす

る請求項 13 記載の RSVP 代理応答方法。

【請求項 15】 前記 RSVP 代理応答ルータが、前記受信ホストの代わりに前記 Path メッセージに対しかつ前記送信経路でのサービス品質を示す Resv メッセージを生成して前記送信ホストに向かう経路上に送信することを特徴とする請求項 14 記載の RSVP 代理応答方法。

【請求項 16】 前記 RSVP 代理応答ルータを、前記 RSVP に対応していない受信ホストと前記 RSVP に対応している受信ホストとが多数混在するネットワークに対応して配設したことを特徴とする請求項 13 から請求項 15 のいずれか記載の RSVP 代理応答方法。

【請求項 17】 前記 RSVP 代理応答ルータを、前記 RSVP に対応していない受信ホストと前記 RSVP に対応している受信ホストとが多数混在するネットワーク内に配設したことを特徴とする請求項 13 から請求項 15 のいずれか記載の RSVP 代理応答方法。

【請求項 18】 前記 RSVP 代理応答ルータを、前記 RSVP に対応していない受信ホストからなるネットワークと前記 RSVP に対応している受信ホストからなるネットワークとにそれぞれ対応して配設したことを特徴とする請求項 13 から請求項 15 のいずれか記載の RSVP 代理応答方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は RSVP 代理応答ルータ、RSVP 代理応答システム及びそれに用いる RSVP 代理応答方法に関し、特に QoS (Quality of Service) 保証のために用いられる RSVP (Resource reservation Protocol) のネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ラストワンマイルと呼ばれていたアクセス回線の高速化が急速に進み、一般家庭においても CATV (Cable Television), ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

、FTTH (Fiber To The Home) 等の高速なアクセス回線を容易に利用可能となってきた。多くのユーザが高速なアクセス回線を利用可能となったことで、従来の低速な回線では不可能だった映像の配信サービスを提供するサービス事業者も登場している。

【0003】

このような映像配信サービスでは、現在、インターネットの高速なバックボーンに任せてベストエフォートによって提供されているが、高画質映像配信を実用化するためには、配信経路におけるQoS (Quality of Service) 保証 (帯域確保、遅延保証) が必要である。また、ビジネスとして映像配信をユーザに提供するためにも、映像配信時におけるQoS保証は不可欠である。

【0004】

現在、インターネットにおいてQoS保証のために用いられるプロトコルとしてRSVPが標準化されている。RSVPではデータを送受信する両ホスト間でRSVPメッセージをやりとりすることで、RSVPメッセージが通過するルータの資源を次々に予約していくプロトコルである。

【0005】

上記のRSVPの手順を図15に示す。RSVP手順においては、図15に示すように、RSVP認識ソースホスト34がトラヒック特性を示すPathメッセージをRSVP認識宛先ホスト31に送信する。Pathメッセージは経路上のスイッチ33、32 (RSVP対応ルータ) 及びバックボーンネットワーク (RSVPネットワーク) 200を経由してRSVP認識宛先ホスト31に到達する。

【0006】

RSVP認識宛先ホスト31はPathメッセージを受信すると、所望のQoSを示すResv (reserve) メッセージを上記の経路上の直前のスイッチ32に送信する。スイッチ32はResvメッセージに示されたQoSを保証するために、スイッチ32内の資源を予約し、さらにResvメッセージを上記の経路上の前段のスイッチ33に転送する。このスイッチ33でもResvメッセージに示されたQoSを保証するために、スイッチ33内の資源を予約し、さ

らに R e s v メッセージを R S V P 認識ソースホスト 3 4 に転送する。R e s v メッセージが R S V P 認識ソースホスト 3 4 に到達した時点で、R e s v メッセージに示された Q o S を保証するための経路上の資源がすべて予約される。

【0007】

R S V P 認識宛先ホスト 3 1 に対しては、R S V P 認識ソースホスト 3 4 から高画質映像等のデータが上述した処理で予約された資源を用いて送られるが、それらのデータの送信が終了すると、P a t h T e a r メッセージが上記の経路上のスイッチ 3 3, 3 2 及びバックボーンネットワーク 2 0 0 を経由して R S V P 認識宛先ホスト 3 1 に送られることで、スイッチ 3 3, 3 2 において上記の予約された資源が解放される。尚、R S V P 認識ソースホスト 3 4 からは P a t h メッセージが予め設定された所定間隔で送られており、それに応じて R S V P 認識宛先ホスト 3 1 から R e s v メッセージが所定間隔で返送される。したがって、上記の P a t h T e a r メッセージが途中で失われた場合、スイッチ 3 3, 3 2 では所定間隔を過ぎても P a t h メッセージが送られてこなければ、予約解除と判断して上記の予約された資源を解放する。

【0008】

しかしながら、R S V P は処理負荷の大きなプロトコルであり、インターネット上のルータでは、一般に、R S V P がサポートされていない。また、インターネット上で R S V P がサポートされていないために、既存の通信ホストには R S V P が実装されていない場合が多い。但し、今後は、上述した映像配信に代表される Q o S 保証を必要とするアプリケーションをサービスするために、特定の範囲 [1 つの I S P (I n t e r n e t S e r v i c e P r o v i d e r) 内部等] において R S V P ルータが配置されることが予想される。この時、問題となるのが R S V P に対応していない通信ホストである。

【0009】

R S V P ルータがネットワーク上に配置されても、データを送受信する通信ホストが R S V P を実装していなければ、R S V P の効果を得ることができない。R S V P に対応していない通信ホストでも、R S V P ネットワークの Q o S 保証効果を得られる手法が望まれている。R S V P に対応していない通信ホストでも

、RSVPネットワークのQoS保証効果を得られるシステム例としては、RSVPプロキシサービスのシステムがある（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

上記のRSVPプロキシサービスは、図16に示すように、RSVP非認識宛先ホスト35と、スイッチ32、33と、RSVP認識ソースホスト34と、バックボーンネットワーク（RSVPネットワーク）200とから構成されている。このような構成のRSVPプロキシサービスでは、RSVP認識ソースホスト34がデータパケットの送信経路のQoSを確保するために、RSVPのPathメッセージをRSVP非認識宛先ホスト35に向けて送信する。

【0011】

RSVP認識ソースホスト34から送信されたPathメッセージは、まずスイッチ33に転送され、さらにバックボーンネットワーク（RSVPネットワーク）200を介してスイッチ32に転送される。この時、スイッチ32には予め特定の宛先に対するPathメッセージを受信した場合に、RSVP受信側ホストプロキシ機能が動作するように設定されている。

【0012】

Pathメッセージを受信したスイッチ32はPathメッセージの宛先を確認し、スイッチ32のRSVP受信側ホストプロキシ機能を動作させるかどうかを判断する。RSVP受信側ホストプロキシ機能を動作させると判断された場合、スイッチ32はPathメッセージをRSVP非認識宛先ホスト35に転送することなく、代わりにスイッチ32がRSVP認識ソースホスト34側に向かってResvメッセージを送信することで、RSVP認識ソースホスト34までの経路の資源を予約し、RSVP認識ソースホスト34から送信されるデータパケットのQoSを保証している。

【0013】

【特許文献1】

特開2001-352347号公報（第4-5頁、図1）

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のRSVPのネットワークでは、RSVP受信側ホストプロキシ機能を動作させるための条件として宛先アドレスを使用している
ので、予め対象となるアドレスをスイッチ32に登録する必要がある。

【0015】

そのため、従来のRSVPのネットワークでは、データ受信側ネットワークに
RSVPに対応していない通信ホストと、RSVPに対応している通信ホストと
が多数混在している場合、スイッチ32に登録すべき宛先アドレスが増大し、管
理が煩雑になるという問題がある。特に、配置換え等で通信ホストのアドレスが
変更になる場合には、その都度、スイッチ32に登録しているアドレスも変更し
なければならない。

【0016】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、受信ホストがRSVPに対応
していないことを自動的に検出して代理でRSVP手順を実行することができる
RSVP代理応答ルータ、RSVP代理応答システム及びそれに用いるRSVP
代理応答方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明によるRSVP代理応答ルータは、送信ホストから受信ホストにデータ
パケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送
信ホストから送信される確認メッセージを前記受信ホストに転送するRSVP代
理応答ルータであって、

前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視しか
つ当該応答メッセージを基に前記受信ホストがRSVP (Resource r
e s e r V a t i o n P r o t o c o l) に対応する機器か否かを判別する判
別手段と、前記RSVPに対応しない機器と判別された受信ホストの代理で前記
RSVPの手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約する代理
RSVP制御手段とを備えている。

【0018】

本発明によるRSVP代理応答システムは、送信ホストから受信ホストにデー

タパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送信ホストから送信される確認メッセージを前記送信ホストと前記受信ホストとの間に配設されたRSVP代理応答ルータによって前記受信ホストに転送するRSVP代理応答システムであって、

前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視しかつ当該応答メッセージを基に前記受信ホストがRSVP (Resource reservation Protocol) に対応する機器か否かを判別する判別手段と、前記RSVPに対応しない機器と判別された受信ホストに代わって前記RSVPの手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約する代理RSVP制御手段とを前記RSVP代理応答ルータに備えている。

【0019】

本発明によるRSVP代理応答方法は、送信ホストから受信ホストにデータパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために前記送信ホストから送信される確認メッセージを前記送信ホストと前記受信ホストとの間に配設されたRSVP代理応答ルータによって前記受信ホストに転送するRSVP代理応答方法であって、前記RSVP代理応答ルータが、前記確認メッセージに対する前記受信ホストからの応答メッセージを監視し、当該応答メッセージを基に前記受信ホストがRSVP (Resource reservation Protocol) に対応しない機器であると判別された時に前記受信ホストに代わって前記RSVPの手順を実行して前記送信ホストとの間の経路上の資源を予約している。

【0020】

すなわち、本発明のRSVP代理応答システムは、RSVP (Resource reservation Protocol) ネットワークにおいてRSVPに対応していない通信ホストを自動的に検出し、当該ホストの代わりにRSVP手順を実行して経路上の資源を予約することができる構成を提供するものである。

【0021】

より具体的に説明すると、本発明のRSVP代理応答システムでは、RSVP

代理応答ルータが、上述した一般のRSVP手順を実行するRSVP制御部と、代理でRSVP手順を実行する代理RSVP制御部と、ICMP (Inter net Control Message Protocol) の「Destination Unreachable (宛先到達不能) メッセージ」を検出し、送信したPathメッセージに対するICMPメッセージであるかどうかを判断するICMP検出部とを有している。

【0022】

RSVP送信ホストが非RSVP受信ホスト (RSVPに対応していない受信ホスト) に対してデータパケットを送信する場合、RSVP送信ホストは非RSVP受信ホストに向かってRSVPのPathメッセージを送信する。PathメッセージはRSVPネットワークを経由してRSVP代理応答ルータに到達し、RSVP制御部によって通常のRSVPの処理を実施された後、非RSVPルータ経由で非RSVP受信ホストに到達する。

【0023】

非RSVP受信ホストはRSVPに対応していないため、受信したPathメッセージに対してICMPの「Destination Unreachable」メッセージをPathメッセージの送信元であるRSVP送信ホストに送信する。送信されたICMPメッセージはRSVP代理応答ルータを経由する際に、ICMP検出部によって捕捉されて、RSVP代理応答ルータが送信したPathメッセージに対するICMPメッセージであるかどうか判断される。

【0024】

Pathメッセージに対するICMPメッセージであった場合、ICMP検出部は非RSVP受信ホストがRSVPに対応していなかったと判断し、代理RSVP制御部にRSVP手順の代理実行を指示する。代理RSVP制御部は受信ホストの代わりにPathメッセージに対するResvメッセージを生成し、RSVP送信ホストに向かう経路上の次ホップルータに送信する。

【0025】

ResvメッセージはRSVPネットワークの経路上の資源を予約してRSVP送信ホストに到達する。この時点で、RSVP送信ホストが非RSVP受信ホ

ストにデータパケットを送信するための、RSVP代理応答ルータからRSVP送信ホストまでの経路上の資源が予約できたことになる。

【0026】

このようにして、本発明のRSVP代理応答システムでは、RSVP代理応答ルータ上に非RSVP受信ホストのアドレスを明示的に設定することなく、自動的に非RSVP受信ホストの存在を検出し、非RSVP受信ホストの代わりにRSVP手順を実行して経路上の資源を予約することが可能となる。

【0027】

つまり、本発明のRSVP代理応答システムでは、通信ホストから送信されるICMPの「Destination Unreachableメッセージ」をRSVP代理応答ルータで検出することで、通信ホストがRSVPに対応しているか否かを自動的に検出しているため、データ受信側ネットワークにRSVPに対応していない通信ホストと、RSVPに対応している通信ホストとが多数混在している場合に、RSVP代理応答ルータ自身に個々の通信ホストのアドレスを登録しなくても、RSVPに対応していない通信ホストに対してのみ代理でRSVP手順が実行可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例によるRSVP (Resource reservation Protocol) 代理応答システムの構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例によるRSVP代理応答システムはRSVP代理応答ルータ1と、非RSVP/RSVP混在ネットワーク2と、RSVP送信ホスト3と、RSVPネットワーク100とから構成されている。

【0029】

RSVP代理応答ルータ1はルータ装置であり、RSVPを使用可能なRSVPネットワーク100と、RSVP/非RSVP混在ネットワーク2とに接続されている。RSVP送信ホスト3はRSVPに対応しているパーソナルコンピュータ（以下、パソコンとする）やサーバ等であり、RSVPネットワーク100

に接続されている。

【0030】

RSVP／非RSVP混在ネットワーク2はRSVPに対応していないパソコン等の非RSVP受信ホスト21と、RSVPに対応していないルータ装置である非RSVPルータ23と、RSVPに対応しているパソコン等のRSVP受信ホスト22と、RSVPに対応しているルータ装置であるRSVPルータ24とから構成されている。

【0031】

非RSVP受信ホスト21は非RSVPルータ23に接続されており、RSVP受信ホスト22はRSVP受信ルータ24に接続されている。また、非RSVPルータ23、RSVPルータ24、RSVP代理応答ルータ1はそれぞれ共通の物理リンクによって互いに接続されている。

【0032】

図2は図1のRSVP代理応答ルータ1の構成を示すブロック図である。図2において、RSVP代理応答ルータ1はインタフェース部11、12と、QoS (Quality of Service) 制御部13と、RSVP制御部16と、Pathメッセージ記憶部17と、ルーティング部18と、ICMP (Internet Control Message Protocol) 検出部19と、代理RSVP制御部20とから構成されている。

【0033】

インタフェース部11はRSVPネットワーク100との間でデータパケットやRSVPメッセージの送受信を行う。インタフェース部12はRSVP／非RSVP混在ネットワーク2との間でデータパケットやRSVPメッセージ、ICMPメッセージの送受信を行う。

【0034】

QoS制御部13はQoSの対象となるデータパケットを分類するクラシファイア14と、指定されたQoSを実現するためにデータパケットの送信順序を制御するパケットスケジューラ15とから構成されている。このQoS制御部13はインタフェース部11及びインタフェース部12経由で送受信されるデータパ

ケットに、指定されたQoSを適用する。

【0035】

RSVP制御部16は通常のRSVP手順を実行する。Pathメッセージ記憶部17はRSVP制御部16によって設定されて受信したPathメッセージの内容を記憶しておく。ルーティング部18は受信したデータパケットの転送経路を決定する。

【0036】

ICMP検出部19はICMPメッセージを捕捉してRSVP制御部16が転送したPathメッセージに対するICMPメッセージかどうかを判断する。代理RSVP制御部20はICMP検出部19の指示によってPathメッセージに対するResvメッセージを受信ホストの代わりに生成する。

【0037】

上記のRSVP代理応答ルータ1はICMP検出部19を有する点で、従来のRSVPルータと異なる。ICMP検出部19はICMPメッセージの内容を解析して動作するが、通常のRSVPルータはICMPメッセージを最終宛先に転送するのみで、その内容まで解析することはない。

【0038】

上記の構成要素はそれぞれ以下のように動作する。まず、インタフェース部11はRSVPネットワーク100から受信したデータパケットやRSVPメッセージをQoS制御部13に転送する。また、インタフェース部11はQoS制御部13から渡されたデータパケットやRSVPメッセージをRSVPネットワーク100に送信する。

【0039】

インタフェース部12は非RSVP/RSVP混在ネットワーク2から受信したデータパケットやRSVPメッセージをQoS制御部13に転送する。また、インタフェース部12はQoS制御部13から渡されたデータパケットやRSVPメッセージを非RSVP/RSVP混在ネットワーク2に送信する。

【0040】

QoS制御部13はインタフェース部11及びインタフェース部12から受信

したデータパケットやRSVPメッセージをルーティング部18に転送する。また、QoS制御部13はルーティング部18から各インタフェース部11, 12宛てに転送されたデータパケットやRSVPメッセージに対して必要に応じてQoS制御を実施し、各インタフェース部11, 12に転送する。さらに、QoS制御部13はRSVP制御部16及び代理RSVP制御部20からQoS制御の指示を受けて、適用するQoS制御の内容を変更する。

【0041】

クラシファイア14はQoS制御部13を構成する要素であり、QoS制御部13に入力されるデータパケットやRSVPメッセージをQoSクラスに分類する。QoSクラスの分類の方法はRSVP制御部16及び代理RSVP制御部20から指示される。

【0042】

パケットスケジューラ15もQoS制御部13を構成する要素であり、クラシファイア14でQoSクラスに分類されたデータパケットやRSVPメッセージが、指定されたQoSにしたがってQoS制御部13から出力されるように、パケットの送信順序を管理する。適用すべきQoSはRSVP制御部16及び代理RSVP制御部20から指示される。

【0043】

RSVP制御部16はルーティング部18を介してRSVPメッセージの送受信を行い、上述した従来のRSVPの手順、つまり一般的なRSVPの手順を実行する。RSVP制御部16はPathメッセージを受信した場合、受信したPathメッセージの内容をPathメッセージ記憶部17に記録したうえで、本来の宛先である受信ホストにPathメッセージを転送する。尚、RSVP制御部16はPathメッセージをPathメッセージ記憶部17に記録する際に、Pathメッセージの内容だけでなく、Pathメッセージの配送に使用されているIP (Internet Protocol) ヘッダのIdentificationフィールド、送信元アドレスフィールド、宛先アドレスフィールドをも合わせて記録する。

【0044】

また、RSVP制御部16はResvメッセージを受信した場合、Resvメッセージによって示されるQoSを実現するために資源の予約を行う。すなわち、RSVP制御部16はQoS制御部13にQoSクラスの分類と適用するQoSを指示する。RSVP制御部16はQoS制御部13への指示が完了したら、次ホップルータでの資源を予約するためにResvメッセージを次ホップルータに送信する。

【0045】

Pathメッセージ記憶部17はRSVP制御部16が扱ったPathメッセージを記憶しておく。Pathメッセージ記憶部17はPathメッセージと同時に、Pathメッセージを配送する際に使用されていたIPヘッダのIdentificationフィールド、送信元アドレスフィールド、宛先アドレスフィールドの値も記憶する。

【0046】

IPヘッダのIdentificationフィールドはIPパケットが途中経路で分割された場合に、分割されたそれぞれのパケットを識別するために使用される値であり、IPパケットを送信したホストによって設定される。IPパケットの送信ホストは同一の宛先に送信する際に異なるパケットに同じ値が設定されないように、Identificationの値を設定するため、IPパケットの送信元アドレス、宛先アドレス、Identificationの値を用いれば、IPパケットを一意に識別することができる。

【0047】

これによって、後述するICMPの「Destination Unreachableメッセージ」の受信時に、ICMPメッセージに含まれるIPヘッダ情報とPathメッセージ記憶部17に記録しておいた値とを比較することで、どのPathメッセージに対するICMPメッセージなのかを判断することができる。

【0048】

ルーティング部18はデータパケットやRSVPメッセージ等を受け取って、その宛先アドレスや宛先ポートにしたがって適切な宛先（インタフェース部11

やインタフェース部12、及びRSVP制御部16、ICMP検出部19等)に配送する。

【0049】

ICMP検出部19はルーティング部18に入力されるデータパケットを監視する。ICMP検出部19は入力されるパケットの中にICMPメッセージの「Destination Unreachableメッセージ」を発見した場合、そのICMPメッセージに含まれるIPヘッダ情報と、Pathメッセージ記憶部17に記録してあるIdentification、送信元アドレス、宛先アドレスの値とを比較して一致したものを探す。

【0050】

ICMP検出部19は一致したものがなかった場合、無関係と判断してICMPメッセージを処理をルーティング部18に戻し、そのまま当該ICMPメッセージの処理をルーティング部18に任せる。ICMP検出部19は一致するものがあつた場合、RSVP制御部16が送信したPathメッセージに対してICMPの「Destination Unreachableメッセージ」が返されたことになり、受信ホストがRSVPに対応していないことがわかる。

【0051】

この場合、ICMP検出部19は当該ICMPメッセージを破棄し、代わりに当該Pathメッセージ情報を代理RSVP制御部20に通知し、代理RSVP制御部20に対して受信ホストの代わりに、上記のRSVPの手順を実行するように依頼する。

【0052】

代理RSVP制御部20はICMP検出部19からの指示で、指定されたPathメッセージに対して本来の受信ホストの代わりに、上記のRSVPの手順を実行し、ResvメッセージをRSVP送信ホスト3までの経路上の次ホップルータに送信する。同時に、代理RSVP制御部20はQoS制御部13に当該通信に対して適用すべきQoSを通知し、RSVP代理応答ルータ1内の資源をも確保する。

【0053】

上記の図1を参照して本発明の一実施例によるRSVP代理応答システムの動作について説明する。まず、RSVP送信ホスト3は非RSVP受信ホスト21にデータパケットを送信する際に、送信経路でのQoSの保証を得るためにRSVPのPathメッセージを非RSVP受信ホスト21宛に送信する。RSVP送信ホスト3から送信されたPathメッセージはRSVPネットワーク100を経由してRSVP代理応答ルータ1に到達する。ここまでは標準のRSVPの動作と同じである。

【0054】

RSVP代理応答ルータ1はPathメッセージを受信すると、当該メッセージを非RSVPルータ23に転送する。非RSVPルータ23はさらにそのPathメッセージを最終的な宛先である非RSVP受信ホスト21に転送する。非RSVP受信ホスト21はRSVPに対応していないため、RSVPのPathメッセージを受信することができない。

【0055】

IPでは対応していないプロトコルのIPパケットを受信した場合に、ICMPの「Destination Unreachableメッセージ」の「Protocol Unreachableメッセージ」をオリジナルのメッセージの送信元に送信するように定められているため、非RSVP受信ホスト21はRSVP送信ホスト3に対してICMPの「Destination Unreachableメッセージ」を送信する。

【0056】

非RSVP受信ホスト21から送信されたICMPメッセージは非RSVPルータ23を経由してRSVP代理応答ルータ1に到達する。この時、仮にRSVP代理応答ルータ1が通常のRSVPルータであった場合には、ICMPメッセージをさらにRSVPネットワーク100に転送するので、ICMPメッセージが最終的にRSVP送信ホスト3にまで到達し、RSVPネットワーク100上の資源の予約が行われない。

【0057】

これに対し、RSVP代理応答ルータ1は自装置が非RSVP受信ホスト21

に転送した Path メッセージに対する ICMP メッセージを受信すると、その ICMP メッセージから非 RSVP 受信ホスト 21 が RSVP に対応していないと判断し、RSVP 代理応答ルータ 1 自身が非 RSVP 受信ホスト 21 の代わりに RSVP の Resv メッセージを生成して RSVP ネットワーク 100 に送信する。

【0058】

送信された Resv メッセージは RSVP ネットワーク 100 を経由して RSVP 送信ホスト 3 に到達する。Resv メッセージは経路上の資源を予約するためのメッセージなので、Resv メッセージが RSVP 送信ホスト 3 に到達した時点で、RSVP 代理応答ルータ 1 から RSVP 送信ホスト 3 までの区間における経路上の資源を予約することができたことになる。

【0059】

RSVP 送信ホスト 3 は Resv メッセージを受信することで、経路上の資源が予約されたことを知ることができる。これ以降、RSVP 送信ホスト 3 が非 RSVP 受信ホスト 21 に送信するデータパケットは、RSVP 送信ホスト 3 から RSVP 代理応答ルータ 1 までの区間においては他の通信の影響を受けることなく、安定して送信することができる。

【0060】

図 3 は図 1 の RSVP 送信ホスト 3 が非 RSVP 受信ホスト 21 に RSVP の Path メッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。これら図 1 及び図 3 を参照して RSVP 送信ホスト 3 が非 RSVP 受信ホスト 21 に RSVP の Path メッセージを送信した場合の動作について説明する。

【0061】

RSVP 送信ホスト 3 から送信された Path メッセージは RSVP ネットワーク 100、RSVP 代理応答ルータ 1、非 RSVP ルータ 23 を経由して非 RSVP 受信ホスト 21 に到達する。その後、非 RSVP ルータ 21 から ICMP メッセージが送信され、非 RSVP ルータ 23 を経由して RSVP 代理応答ルータ 1 に到達する。ここで、RSVP 代理応答ルータ 1 が Resv メッセージを送信するため、それ以降の経路の資源が予約され、最終的には RSVP 送信ホスト

3からRSVP代理応答ルータ1までの区間においてのQoSが保証される。

【0062】

続いて、RSVP送信ホスト3がRSVP受信ホスト22にデータパケットを送信する場合の動作について図1を用いて説明する。RSVP送信ホスト3が送信したPathメッセージがRSVP代理応答ルータ1に到達するまでの手順は、上記の場合と同様に、標準のRSVPの動作と同じ動作となる。

【0063】

RSVP代理応答ルータ1はPathメッセージを受信すると、当該Pathメッセージをその宛先にしたがってRSVPルータ24に転送する。RSVPルータ24はさらにそのPathメッセージを最終的な宛先であるRSVP受信ホスト22に転送する。RSVP受信ホスト22はRSVPに対応しているため、Pathメッセージを受信すると、自らResvメッセージを送信することで、経路上の資源の予約を実行する。RSVP受信ホスト22から送信されたResvメッセージはRSVPルータ24に到達する。

【0064】

RSVPルータ24はResvメッセージを受信すると、Resvメッセージに示されるQoSを実現するために、自ルータ内の資源を確保し、ResvメッセージをRSVP代理応答ルータ1に転送する。RSVP代理応答ルータ1は上記のRSVPルータ24と同様に、Resvメッセージに示されるQoSを実現するための資源を確保し、ResvメッセージをRSVPネットワーク100に転送する。

【0065】

これ以降の動作は上述した非RSVP受信ホスト21における動作と同じである。すなわち、ResvメッセージはRSVPネットワーク100を経由しながらその中の資源を予約し、最終的にRSVP送信ホスト3に到達する。この時点で、RSVP送信ホスト3からRSVP受信ホスト22に至る経路上のすべての資源が予約され、経路上のすべての区間でQoSが保証される。

【0066】

図4は図1のRSVP送信ホスト3がRSVP受信ホスト22にRSVPのP

a t h メッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。これから図 1 及び図 4 を参照して R S V P 送信ホスト 3 が R S V P 受信ホスト 2 2 に R S V P の P a t h メッセージを送信した場合の動作について説明する。

【0067】

R S V P 送信ホスト 3 から送信された P a t h メッセージは R S V P ネットワーク 100、R S V P 代理応答ルータ 1、R S V P ルータ 24 を経由して R S V P 受信ホスト 22 に到達する。その後、R S V P ルータ 22 から R e s v メッセージが送信され、R S V P ルータ 24、R S V P 代理応答ルータ 1、R S V P ネットワーク 100 のそれぞれの資源を予約しながら、R S V P 送信ホスト 3 に到達する。したがって、この場合には R S V P 送信ホスト 3 から R S V P 受信ホスト 22 までのすべての区間においての Q o S が保証される。

【0068】

このように、本発明の R S V P 代理応答システムでは、個々の受信ホストが R S V P に対応しているか否かを明示的に R S V P 代理応答ルータ 1 に登録することなく、R S V P 代理応答ルータ 1 で自動的に R S V P に対応しているか否かを検出し、R S V P に対応していなかった場合にのみ R S V P に代理応答機能を動作させることが可能である。

【0069】

図 5 (a) は I P ヘッダのフォーマットを示す図であり、図 5 (b) は R S V P プロトコルのフォーマットを示す図である。これら図 5 (a), (b) に示す I P ヘッダ及び R S V P プロトコルのフォーマットはそれぞれ R F C (R e q u e s t F o r C o m m e n t s) 791, R F C 2205 によって定義されている。

【0070】

図 6 は図 1 の R S V P 送信ホスト 3 が非 R S V P 受信ホスト 21 に送信した P a t h メッセージの構成例を示す図である。図 6 において、I d e n t i f i c a t i o n フィールド、P r o t o c o l フィールド、送信元アドレス、宛先アドレス、M e s s a g e T y p e が本発明に関連する部分である。

【0071】

IPヘッダのIdentificationフィールドには「12345」が設定されている。このIdentificationフィールドはパケットの転送中にパケットの分割が発生した場合に、分割されたそれぞれのパケットを識別するために使用される値であり、IPパケットを送信したホストによって設定される。

【0072】

ProtocolフィールドにはRSVPを示す「46」が設定されており、送信元アドレス、宛先アドレスにはそれぞれRSVP送信ホスト3、非RSVP受信ホスト21のアドレスが設定されている。また、RSVPプロトコルヘッダ部のMessage TypeにはPathメッセージを示す「1」が設定されている。

【0073】

図7は図2のPathメッセージ記憶部17にPathメッセージを記録した後の構成例を示す図である。図7において、Pathメッセージ記憶部17には上記のように、Pathメッセージと、IPヘッダの送信元アドレス「RSVP送信ホスト3のアドレス」、宛先アドレス「非RSVP受信ホスト21のアドレス」、Identificationフィールドの値「12345」が記憶されている。

【0074】

図8はICMPの「Destination Unreachableメッセージ」における「Protocol Unreachableメッセージ」のフォーマットを示す図である。図8において、ICMPの「Destination Unreachableメッセージ」にはType (=3)、Code (=2)、チェックサムと、オリジナルのIPヘッダの内容と、オリジナルのデータグラムの先頭の8バイトとが含まれる。

【0075】

図9は図1の非RSVP受信ホスト21から送信されるICMPの「Destination Unreachableメッセージ」の構成例を示す図である。図9において、Typeフィールド、Codeフィールド、Identifi

c a t i o nフィールド、P r o t o c o lフィールド、送信元アドレス、宛先アドレス、M e s s a g e T y p eが本発明に関連する部分である。

【0076】

I C M PのT y p eフィールドには「D e s t i n a t i o n U n r e a c h a b l eメッセージ」を示す「3」、C o d eフィールドには「P r o t o c o l U n r e a c h a b l eメッセージ」を示す「2」がそれぞれ設定される。オリジナルIPヘッダの部分はP a t hメッセージのIPヘッダがそのまま設定される。また、オリジナルのペイロード部分にはR S V Pプロトコルの先頭8バイトが設定される。尚、上記の例はI P v 4の例を示しているが、I P v 6ではメッセージの名称が異なっているが、本発明を適用することは可能である。

【0077】

図10は図2のR S V P代理応答ルータ1のP a t hメッセージ受信処理を示すフローチャートであり、図11は図2のR S V P代理応答ルータ1のI C M Pメッセージ受信処理を示すフローチャートである。これら図2と図5～図11とを参照してR S V P代理応答ルータ1の動作について説明する。

【0078】

送信ホスト3から送信されたR S V PのP a t hメッセージはR S V Pネットワーク100を経由して、R S V P代理応答ルータ1のインタフェース部11に到達する。インタフェース部11に到達したP a t hメッセージはQ o S制御部13を経由してルーティング部18に転送され、さらにR S V P制御部16に渡される。

【0079】

R S V P制御部16は図6に示すP a t hメッセージを受信すると（図10ステップS1）、通常のR S V Pの手順にしたがって処理した後（図10ステップS2）、受信したP a t hメッセージをP a t hメッセージ記憶部17に記録する（図10ステップS3）。この時、P a t hメッセージの転送に使用されていたIPヘッダの送信元アドレス、宛先アドレス、I d e n t i f i c a t i o nフィールドの値も同時に記録する。

【0080】

R S V P 制御部 16 は P a t h メッセージ記憶部 17 に P a t h メッセージの内容を記録すると、P a t h メッセージをルーティング部 18 に転送する。ルーティング部 18 は P a t h メッセージをその宛先アドレスにしたがって、インタフェース部 12 に転送し、P a t h メッセージが非 R S V P / R S V P 混在ネットワーク 2 に送出される (図 10 ステップ S 4)。

【0081】

P a t h メッセージが非 R S V P 受信ホスト 21 に到達すると、非 R S V P 受信ホスト 21 が R S V P に対応していないため、上述したように、非 R S V P 受信ホスト 21 から I C M P の「D e s t i n a t i o n U n r e a c h a b l e メッセージ」が送信される。

【0082】

非 R S V P 受信ホスト 21 から送信された I C M P メッセージは、非 R S V P ルータ 23 を経由して R S V P 代理応答ルータ 1 のインタフェース部 12 に到達する (図 11 ステップ S 11)。インタフェース部 12 に到達した P a t h メッセージは Q o S 制御部 13 を経由してルーティング部 18 に転送される。

【0083】

I C M P メッセージがルーティング部 18 に到達すると、I C M P 検出部 19 によって I C M P メッセージ内のオリジナル I P ヘッダの部分と P a t h メッセージ記憶部 17 に記録されている値とが比較される (図 11 ステップ S 12)。図 7 及び図 9 を参照すると、当該 I C M P メッセージに含まれる I d e n t i f i c a t i o n フィールド、送信元アドレスフィールド、宛先アドレスフィールドの値が、P a t h メッセージ記憶部 17 に記録されているそれぞれの値と一致している。したがって、当該 I C M P メッセージは R S V P 代理応答ルータ 1 が転送した P a t h メッセージに対応していることがわかる。

【0084】

I C M P 検出部 19 は本来の受信ホストが R S V P に対応していないと判断し (図 11 ステップ S 13, S 14)、当該 I C M P メッセージを破棄し (図 11 ステップ S 15)、対応する P a t h メッセージ情報を代理 R S V P 制御部 20 に通知して本来の受信ホストの代わりに R S V P の手順を実行するように依頼す

る（図11ステップS16）。

【0085】

代理RSVP制御部20はICMP検出部19からPathメッセージ情報が通知されると、本来の受信ホストの代わりにRSVPの手順を実行する。この時、代理RSVP制御部20はRSVP代理応答ルータ1内の資源を確保するために、QoS制御部13に、QoSの対象となる通信と、当該通信に適用すべきQoSとを通知する。QoS制御部13では代理RSVP制御部20からQoSの対象となる通信と当該通信に適用すべきQoSとの通知を受けると、当該通信が適切なQoSクラスに分類されるようにクラシファイア14の設定を変更し、当該QoSクラスに対して適切なQoSが適用されるようにパケットスケジューラ15の設定を変更する（図11ステップS17）。

【0086】

これによって、送信ホスト3から受信ホスト21に送信されるデータパケットはQoS制御部13を通過する際にクラシファイア14によって適切なQoSクラスに分類され、パケットスケジューラ15によってQoSが保証されながら送信される。

【0087】

RSVPの手順を実行した代理RSVP制御部20はResvメッセージをRSVP送信ホスト3までの経路上の次ホップルータに送信するために、同メッセージをルーティング部18に転送する。ルーティング部18は宛先にしたがってResvメッセージをインタフェース部11に転送する。Resvメッセージはインタフェース部11からRSVPネットワーク100上に送信され、RSVP送信ホスト3までの経路上の資源を予約していく（図11ステップS18）。

【0088】

したがって、RSVP代理応答ルータ1は受信したICMPの「Destination Unreachableメッセージ」によって受信ホストがRSVPに対応していないことを検出し、自動的にRSVP代理応答処理を実施することができる。

【0089】

一方、ICMP検出部19は上記の比較で一致したものがなかった場合（図11ステップS13、S14）、無関係と判断してICMPメッセージをルーティング部18に戻し、そのまま当該ICMPメッセージの処理をルーティング部18に任せる。ルーティング部18はICMPメッセージをその宛先アドレスにしたがって、インタフェース部11に転送し、ICMPメッセージがRSVPネットワーク100に送出され、本来の宛先に向けて転送される（図11ステップS19）。

【0090】

尚、図1に示す非RSVP／RSVP混在ネットワーク2は非RSVP受信ホスト21、非RSVPルータ23、RSVP受信ホスト22、RSVPルータ24をそれぞれ1台ずつで構成しているが、それぞれ複数台で構成していても構わない。

【0091】

また、図2に示すRSVP代理応答ルータ1では、説明を容易にするために、インタフェース部11を送信ホスト側、インタフェース部12を受信ホスト側にそれぞれ対応させて設置しているが、これらインタフェース部11、12がそれぞれ受信ホストと送信ホストとを同時に扱っても構わない。さらに、RSVP代理応答ルータ1においてはインタフェースの数を2個以上としてもよい。

【0092】

このように、本実施例では、受信ホストから送信されるICMPの「Destination Unreachableメッセージ」をRSVP代理応答ルータ1で検出することによって、受信ホストがRSVPに対応しているか否かを自動的に検出することができる。したがって、本実施例では、データ受信側ネットワークにRSVPに対応していない非RSVP受信ホスト21と、RSVPに対応しているRSVP受信ホスト22とが多数混在している場合に、RSVP代理応答ルータ1自身に個々の受信ホストのアドレスを登録しなくても、RSVPに対応していない非RSVP受信ホスト21に対してのみ、代理でRSVPの手順を実行することができる。

【0093】

図12は本発明の他の実施例によるRSVP代理応答システムの構成を示すブロック図である。図12において、本発明の他の実施例によるRSVP代理応答システムは非RSVPルータ23をRSVP代理応答ルータ1aに置換えた以外は図1に示す本発明の一実施例によるRSVP代理応答システムと同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。

【0094】

図13は図12のRSVP送信ホスト3が非RSVP受信ホスト21に対してPathメッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。これら図12及び図13を参照してRSVP送信ホスト3が非RSVP受信ホスト21に対してPathメッセージを送信した場合の動作について説明する。

【0095】

RSVP送信ホスト3から送信されたPathメッセージは、RSVPネットワーク100、RSVP代理応答ルータ1、RSVP代理応答ルータ1aを経由して非RSVP受信ホスト21に到達する。非RSVP受信ホスト21はRSVPに対応していないため、ICMPの「Destination Unreachableメッセージ」をRSVP送信ホスト3に対して送信する。

【0096】

ICMPメッセージを受信したRSVP代理応答ルータ1aは非RSVP受信ホスト21の代わりにRSVPの手順を実行し、Resvメッセージを送信する。Resvメッセージを受信したRSVP代理応答ルータ1は通常のRSVPルータとして動作し、ResvメッセージをRSVPネットワーク100に送信する。ResvメッセージはRSVP送信ホスト3に到達し、最終的には送信ホスト3からRSVP代理応答ルータ1aまでの区間においてQoSが保証されることとなる。

【0097】

本実施例では、図13に示すように、RSVP送信ホスト3からのPathメッセージに対して非RSVP受信ホスト21に近いRSVP代理応答ルータ1aで代理応答が実施されており、その結果、より広範囲な区間でQoSを保証することができる。

【0098】

このように、本実施例では、RSVP代理応答ルータ1を多段に接続することで、より最終的な受信ホストに近い位置での代理応答が可能となり、広範囲な区間でQoSを保証することができる。

【0099】

図14は本発明の別の実施例によるRSVP代理応答システムの構成を示すブロック図である。図14において、本発明の他の実施例によるRSVP代理応答システムはプロバイダネットワーク4にRSVP非対応ユーザネットワーク5とRSVP対応ユーザネットワーク6とが接続されて構成されている。尚、図14においては上記のRSVP対応ユーザネットワーク6及びRSVP非対応ユーザネットワーク5がそれぞれ1個ずつプロバイダネットワーク4に接続されているが、同様の形態で、プロバイダネットワーク4に複数接続してもよい。

【0100】

RSVP非対応ユーザネットワーク5はRSVPに対応していない非RSVP受信ホスト21及び非RSVPルータ23等の機器で構成されたネットワークであり、RSVPの手順を実行することができない。

【0101】

一方、RSVP対応ユーザネットワーク6はRSVPに対応しているRSVP受信ホスト22及びRSVPルータ24等の機器で構成されたネットワークであり、RSVPの手順を実行することができるネットワークである。

【0102】

プロバイダネットワーク4はRSVPネットワーク100と、RSVP送信ホスト3と、RSVP代理応答ルータ1b、1cとから構成されている。RSVP代理応答ルータ1bはRSVP非対応ユーザネットワーク5とRSVPネットワーク100とを接続しており、RSVP代理応答ルータ1cはRSVP対応ユーザネットワーク6とRSVPネットワーク100とを接続している。また、RSVP送信ホスト3は動画や音声等を配信するコンテンツサーバ等であり、RSVPネットワーク100に接続されている。

【0103】

この図14を参照して、RSVP送信ホスト3がRSVP非対応ユーザネットワーク5及びRSVP対応ユーザネットワーク6にデータパケットを送信する場合の動作について説明する。

【0104】

RSVP送信ホスト3がRSVP非対応ユーザネットワーク5に向かってデータパケットを送信する場合、RSVP送信ホスト3はRSVP非対応ユーザネットワーク5に存在する非RSVP受信ホスト21に向かってPathメッセージを送信する。PathメッセージはRSVPネットワーク100及びRSVP代理応答ルータ1bを経由してRSVP非対応ユーザネットワーク5内の非RSVP受信ホスト21に届けられる。

【0105】

RSVP非対応ユーザネットワーク5はRSVPに対応していない機器で構成されているため、非RSVP受信ホスト21もRSVPには対応しておらず、非RSVP受信ホスト21からICMPの「Destination Unreachableメッセージ」がRSVP送信ホスト3宛に送信される。

【0106】

ICMPメッセージがRSVP代理応答ルータ1bに到達することで、RSVP代理応答ルータ1bは受信ホストがRSVPに対応していないことを検出し、受信ホストの代わりにRSVPの処理を実施してResvメッセージを送信する。ResvメッセージがRSVPネットワーク100を経由してRSVP送信ホスト3に到達した時点で、RSVP送信ホスト3からRSVP代理応答ルータ1bまでの経路においてQoSが保証されたことになる。

【0107】

RSVP送信ホスト3がRSVP対応ユーザネットワーク6に向かってデータパケットを送信する場合も、RSVP送信ホスト3はRSVP対応ユーザネットワーク6に存在するRSVP受信ホスト22に向かってPathメッセージを送信する。PathメッセージはRSVPネットワーク100及びRSVP代理応答ルータ1cを経由してRSVP対応ユーザネットワーク6内のRSVP受信ホスト22に届けられる。

【0108】

R S V P対応ユーザネットワーク 6はR S V Pに対応している機器で構成されているため、P a t hメッセージを受信したR S V P受信ホスト 22は自らR e s vメッセージを送信して経路上の資源の予約を行う。R e s vメッセージがR S V P代理応答ルータ 1cに到達した場合、R S V P代理応答ルータ 1cは通常のR S V Pルータと同様にR e s vメッセージを扱い、R S V Pネットワーク 100の次ホップルータにR e s vメッセージを送信する。R e s vメッセージがR S V Pネットワーク 100を経由してR S V P送信ホスト 3に到達した時点で、R S V P送信ホスト 3からR S V P受信ホスト 22までの経路においてQ o Sが保証されたことになる。

【0109】

したがって、プロバイダネットワーク 4はユーザネットワークがR S V Pに対応していない場合に、最低でもプロバイダネットワーク 4内でのQ o Sを保証し、ユーザネットワークがR S V Pに対応している場合、R S V P受信ホスト 22までのQ o Sを保証することができる。また、R S V Pに対応していないR S V P非対応ユーザネットワーク 5がR S V Pに対応した場合、プロバイダネットワーク 4の環境や設定を変更することなく、自動的にQ o Sの保証範囲を受信ホストまで拡張することができる。

【0110】

このように、本実施例では、プロバイダネットワーク 4において設定の変更をすることなく、ユーザネットワーク環境に応じて適切な範囲でのQ o Sを保証することができる。

【0111】**【発明の効果】**

以上説明したように本発明の装置及び方法は、送信ホストから受信ホストにデータパケットを送信する際に、送信経路でのサービス品質の保証を得るために送信ホストから送信される確認メッセージを送信ホストと受信ホストとの間に配設されたR S V P代理応答ルータによって受信ホストに転送するR S V P代理応答システムにおいて、R S V P代理応答ルータが、確認メッセージに対する受信ホ

ストからの応答メッセージを監視し、当該応答メッセージを基に受信ホストがRSVPに対応しない機器であると判別した時に受信ホストに代わってRSVP手順を実行して送信ホストとの間の経路上の資源を予約することによって、受信ホストがRSVPに対応していないことを自動的に検出して代理でRSVP手順を実行することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例によるRSVP代理応答システムの構成を示すブロック図である。

【図2】

図1のRSVP代理応答ルータの構成を示すブロック図である。

【図3】

図1のRSVP送信ホストが非RSVP受信ホストにRSVPのPathメッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。

【図4】

図1のRSVP送信ホストがRSVP受信ホストにRSVPのPathメッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。

【図5】

(a)はIPヘッダのフォーマットを示す図、(b)はRSVPプロトコルのフォーマットを示す図である。

【図6】

図1のRSVP送信ホストが非RSVP受信ホストに送信したPathメッセージの構成例を示す図である。

【図7】

図2のPathメッセージ記憶部にPathメッセージを記録した後の構成例を示す図である。

【図8】

ICMPの「Destination Unreachableメッセージ」の「Protocol Unreachableメッセージ」のフォーマットを

示す図である。

【図 9】

図 1 の非 R S V P 受信ホストから送信される I C M P の「D e s t i n a t i o n U n r e a c h a b l e メッセージ」の構成例を示す図である。

【図 10】

図 2 の R S V P 代理応答ルータの P a t h メッセージ受信処理を示すフローチャートである。

【図 11】

図 2 の R S V P 代理応答ルータの I C M P メッセージ受信処理を示すフローチャートである。

【図 12】

本発明の他の実施例による R S V P 代理応答システムの構成を示すブロック図である。

【図 13】

図 12 の R S V P 送信ホストが非 R S V P 受信ホストに対して P a t h メッセージを送信した場合の動作を示すシーケンスチャートである。

【図 14】

本発明の別の実施例による R S V P 代理応答システムの構成を示すブロック図である。

【図 15】

従来の R S V P の手順を示す図である。

【図 16】

従来の R S V P プロキシサービスのシステム構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

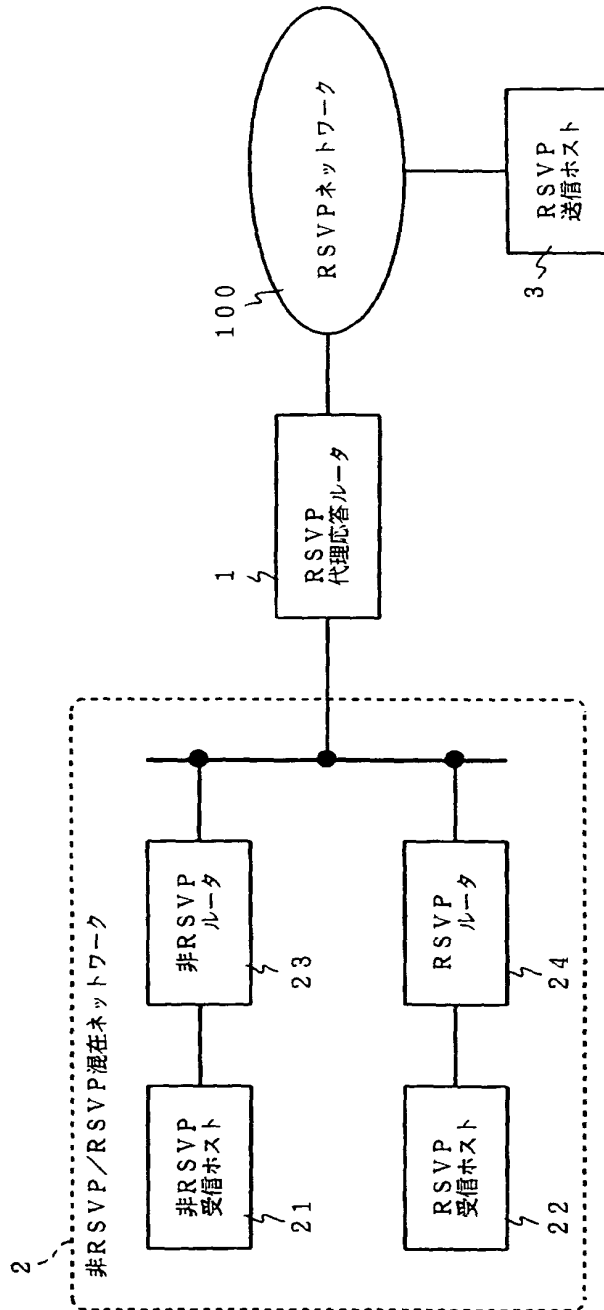
- 1, 1 a ~ 1 c R S V P 代理応答ルータ
- 2 非 R S V P / R S V P 混在ネットワーク
- 3 R S V P 送信ホスト
- 4 プロバイダネットワーク
- 5 R S V P 非対応ユーザネットワーク

- 6 R S V P 対応ユーザネットワーク
- 1 1, 1 2 インタフェース部
 - 1 3 Q o S 制御部
 - 1 4 クラシファイア
 - 1 5 パケットスケジューラ
 - 1 6 R S V P 制御部
 - 1 7 P a t h メッセージ記憶部
 - 1 8 ルーティング部
 - 1 9 I C M P 検出部
 - 2 0 代理 R S V P 制御部
 - 2 1 非 R S V P 受信ホスト
 - 2 2 R S V P 受信ホスト
 - 2 3 非 R S V P ルータ
 - 2 4 R S V P ルータ
- 1 0 0 R S V P ネットワーク

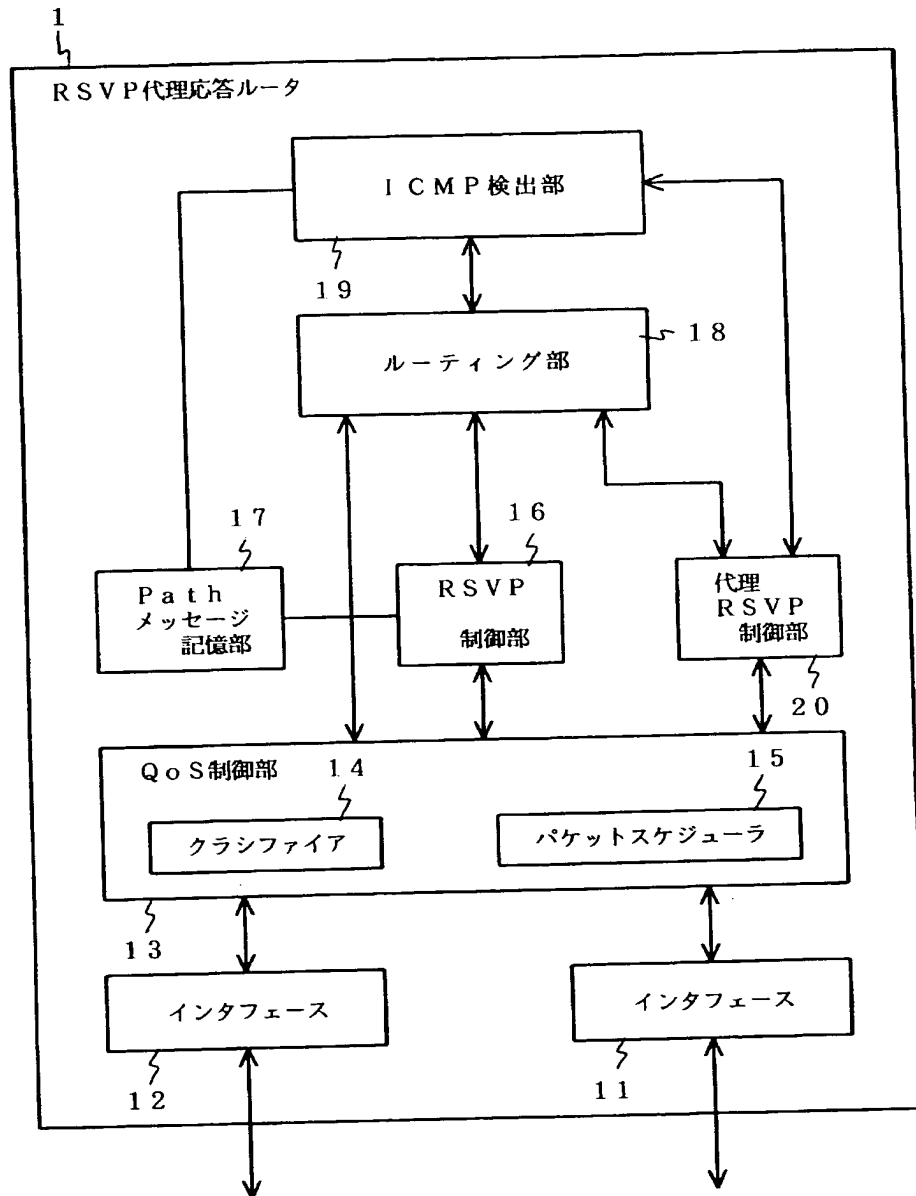
【書類名】

図面

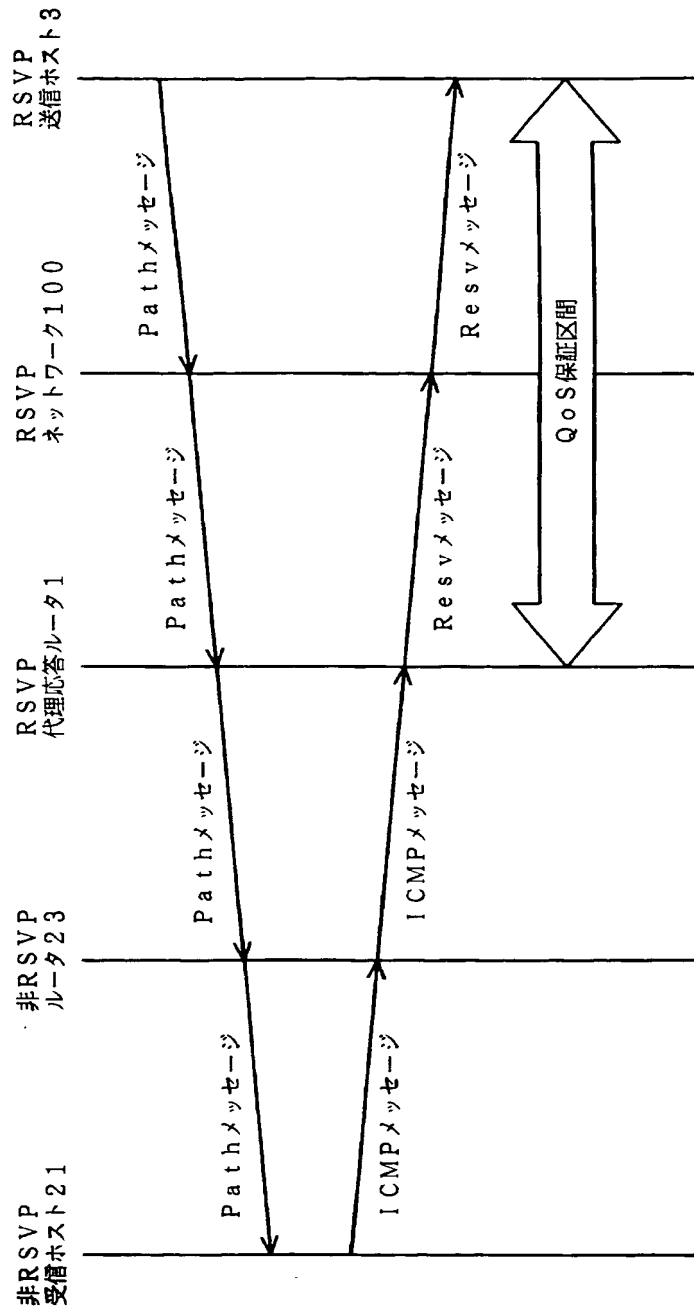
【図 1】



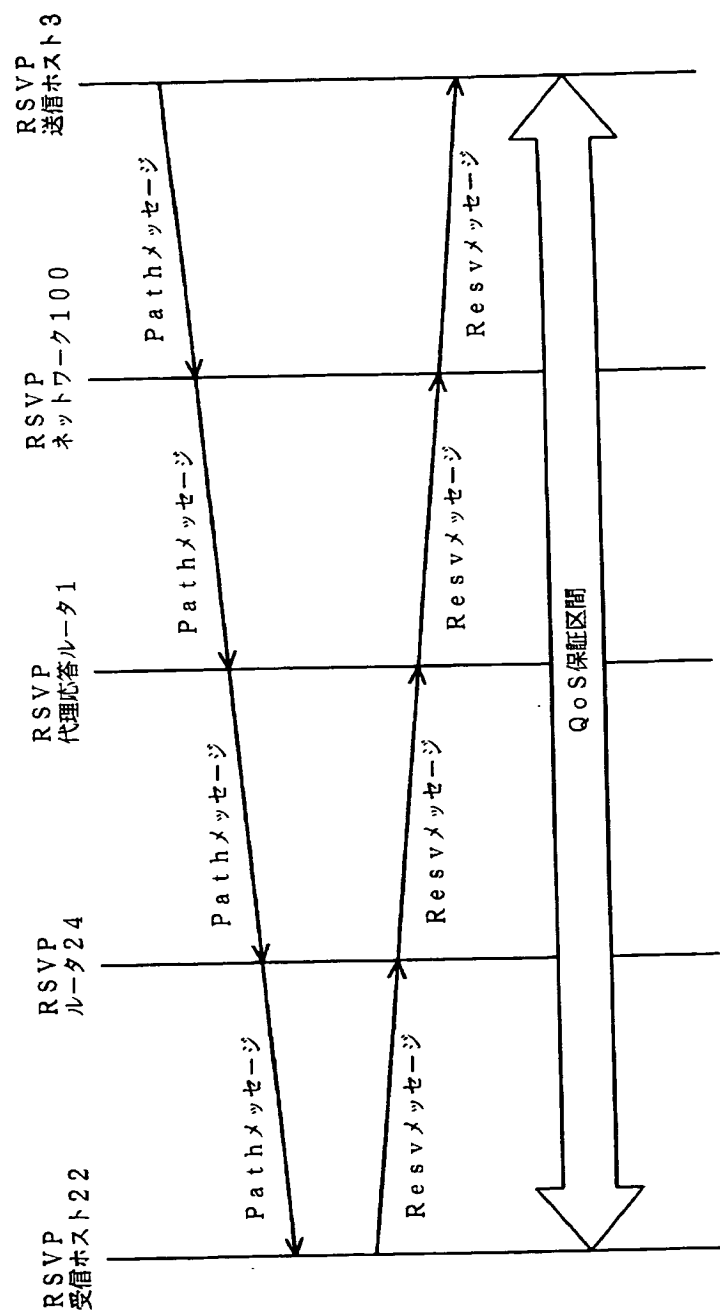
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

(a) IPヘッダフォーマット

Version	IHL	Type of Service	Total Length	
Identification		Flags	Fragment Offset	
		Headerチェックサム		
Time to Live	Protocol			
送信元アドレス				
宛先アドレス				

(b) RSVPプロトコルフォーマット

Version	Flags	Message Type	RSVPチェックサム
Send_TTL	(予約)	RSVP Length	
RSVPペイロード			

【図 6】

Version	IHL	Type of Service	Total Length	
(Identification) 1 2 3 4 5		Flags	Fragment Offset	
Time to Live		(Protocol) 4 6	Headerチェックサム	
(送信元アドレス) 送信ホスト 3				
(宛先アドレス) 受信ホスト 2 1				
Version	Flags	(Message Type) 1	R S V P チェックサム	
S e n d _ T T L		(予約)	R S V P Length	
R S V P ペイロード				

【図 7】

Pathメッセージ	送信元アドレス	宛先アドレス	Identification
Pathメッセージ	送信ホスト3	受信ホスト21	12345

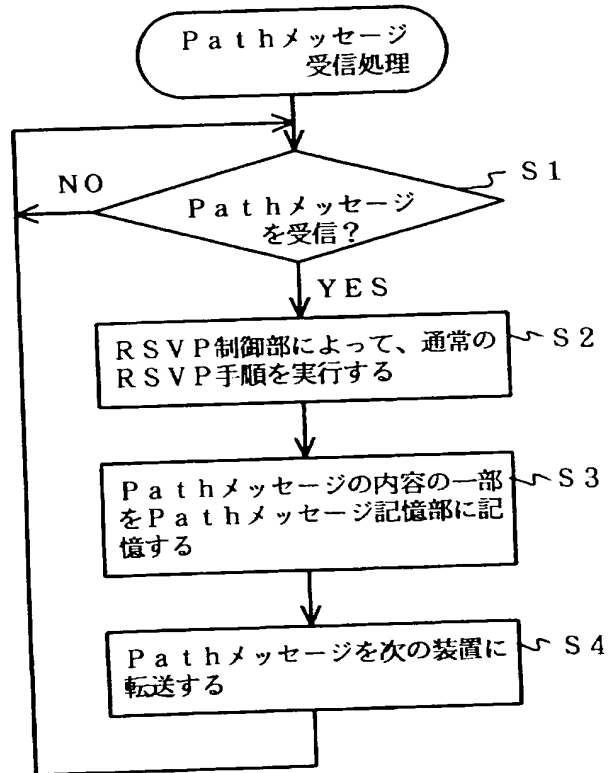
【図 8】

Type (=3)	Code (=2)	チェックサム
未使用		
オリジナルのIPヘッダの内容		
オリジナルのデータグラムの8バイト		

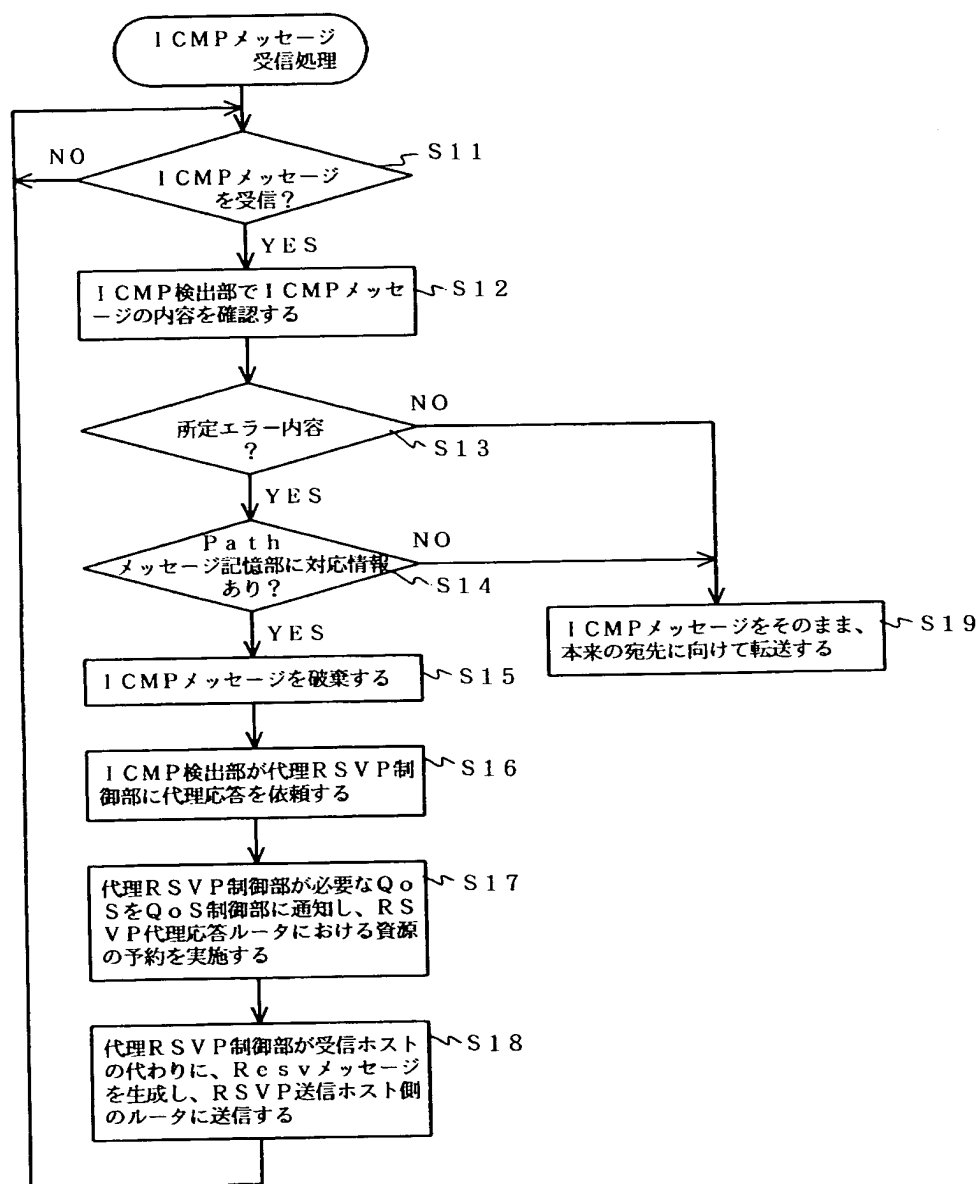
【図 9】

(Type) 3		(Code) 2		チェックサム	
未使用					
Version		IHL	Type of Service		Total Length
(Identification)			1 2 3 4 5	Flags	Fragment Offset
Time to Live		(Protocol) 4 6		Headerチェックサム	
(送信元アドレス) 送信ホスト 3					
(宛先アドレス) 受信ホスト 2 1					
Version		Flags	(Message Type) 1		RSVPチェックサム
Send_TTL		(予約)			RSVP Length

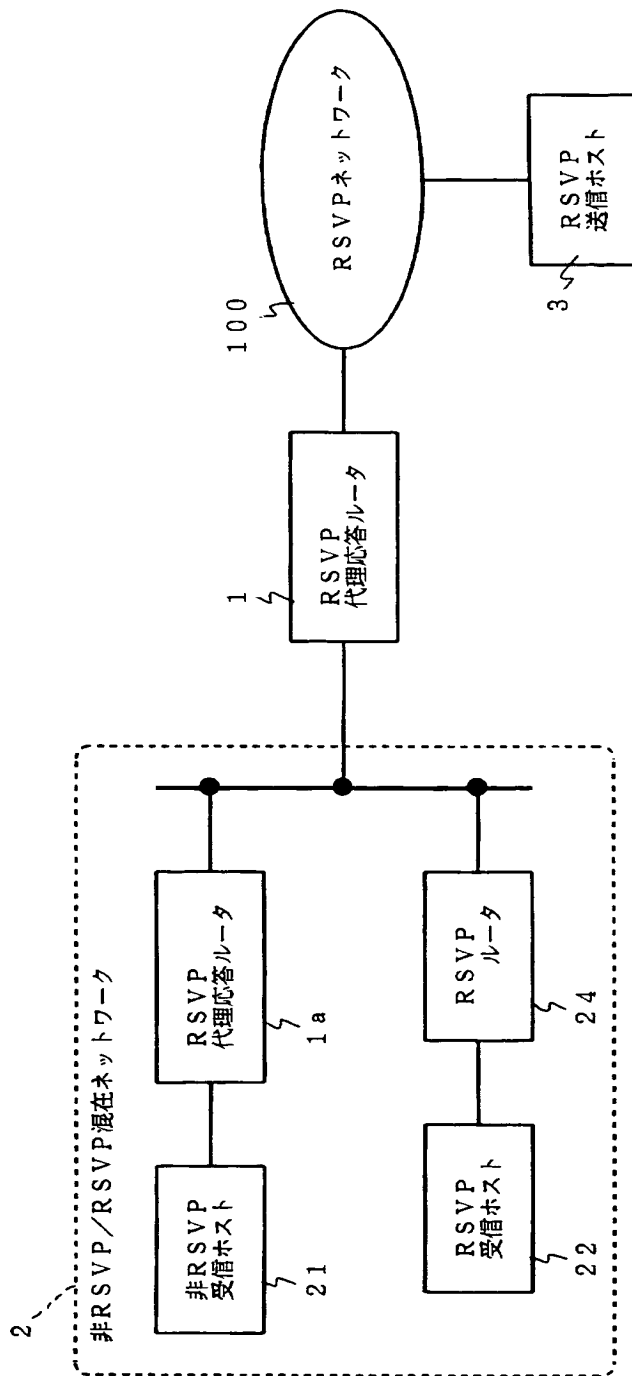
【図 10】



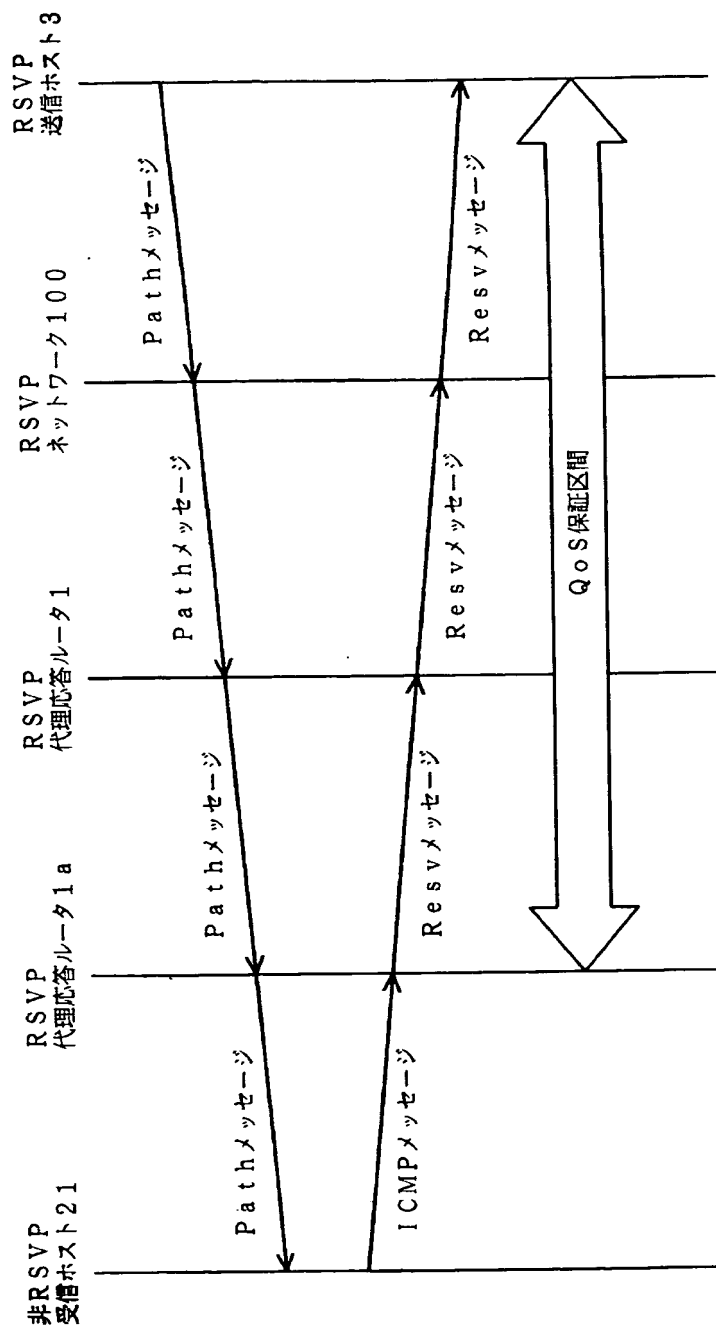
【図11】



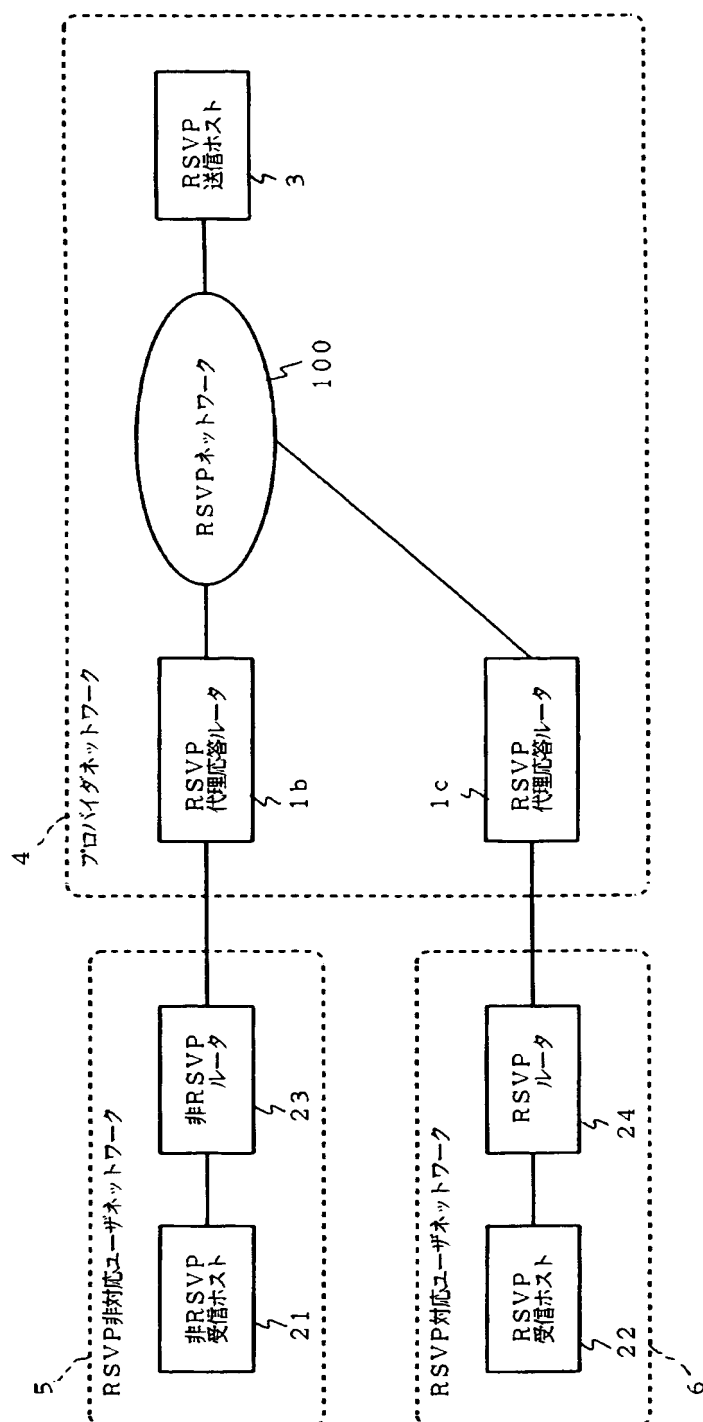
【図 12】



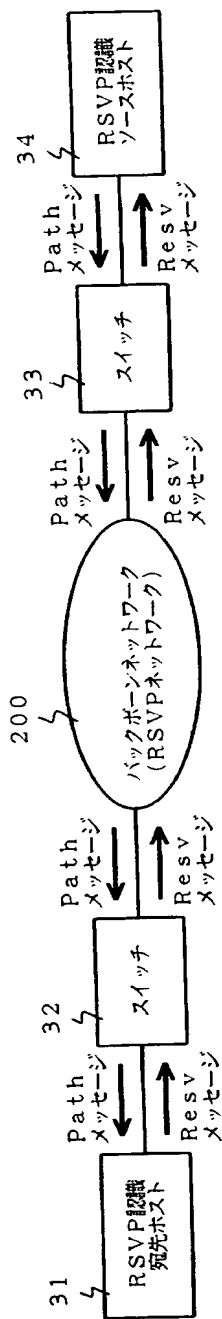
【図 13】



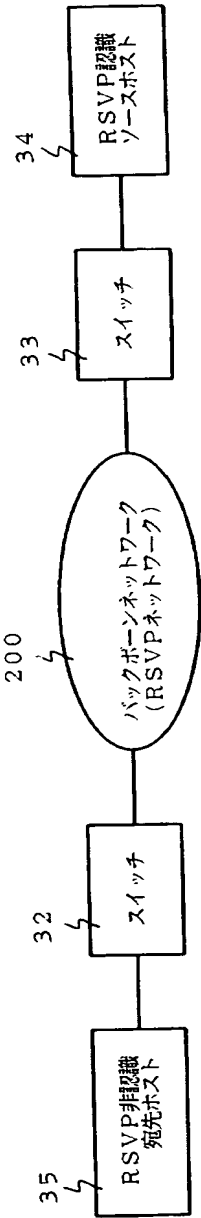
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信ホストがR S V Pに対応していないことを自動的に検出して代理でR S V P手順を実行可能なR S V P代理応答ルータを提供する。

【解決手段】 P a t hメッセージ記憶部17はR S V P制御部16が扱ったP a t hメッセージを記憶する。I C M P検出部19はルーティング部18に入力されるデータパケットを監視し、パケットの中にI C M Pの「D e s t i n a t i o n U n r e a c h a b l eメッセージ」を発見した場合、そのI C M Pメッセージに含まれるI Pヘッダ情報とP a t hメッセージ記憶部17の記録値とを比較し、一致するものがあると、当該I C M Pメッセージを破棄し、代わりに代理R S V P制御部20に受信ホストの代わりにR S V Pの手順を実行するように依頼する。代理R S V P制御部20は指定されたP a t hメッセージに対して本来の受信ホストの代わりにR S V Pの手順を実行する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 9 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社